

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: **Takeki SHIRAI, et al.**

Serial No.: **Not Yet Assigned**

Filed: **August 20, 2003**

For: **COOLANT AND MACHINING DEVICE UTILIZING SAME**

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Date: August 20, 2003

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

Japanese Appln. No. 2003-038008, filed February 17, 2003

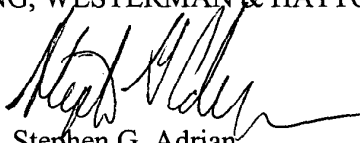
In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicants have complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copy.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 01-2340.

Respectfully submitted,

ARMSTRONG, WESTERMAN & HATTORI, LLP



Stephen G. Adrian
Reg. No. 32,878

SGA/II
Atty. Docket No. 030932
Suite 1000
1725 K Street, N.W.
Washington, D.C. 20006
(202) 659-2930



23850

PATENT TRADEMARK OFFICE

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 2 月 1 7 日
Date of Application:

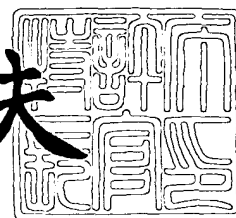
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 3 8 0 0 8
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 3 8 0 0 8]

出 願 人 T H K 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 8 月 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 4 1 6 4

【書類名】 特許願

【整理番号】 H14-061

【特記事項】 特許法第 3 0 条第 1 項の規定の適用を受けようとする特
許出願

【提出日】 平成15年 2月17日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 C10M173/00

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区西五反田 3 - 1 1 - 6 T H K株式会社内

 【氏名】 白井 武樹

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区西五反田 3 - 1 1 - 6 T H K株式会社内

 【氏名】 道岡 英一

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区西五反田 3 - 1 1 - 6 T H K株式会社内

 【氏名】 片山 雄一

【発明者】

 【住所又は居所】 山口県宇部市常盤台 2 - 1 6 - 1 山口大学内

 【氏名】 小淵 茂寿

【発明者】

 【住所又は居所】 山口県宇部市常盤台 2 - 1 6 - 1 山口大学内

 【氏名】 熊田 誠

【特許出願人】

 【識別番号】 390029805

 【氏名又は名称】 T H K株式会社

【代理人】

【識別番号】 100117226

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉村 俊一

【電話番号】 03-3947-4103

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 176752

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0217362

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 クーラントおよびそれを使用する機械加工装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ソリューションタイプのクーラントであって、機械加工装置のすきま腐食を防止するための添加剤として 0.345 重量%以上の亜硝酸ナトリウムを含有することを特徴とするクーラント。

【請求項 2】 ソリューションタイプのクーラントを使用する機械加工装置であって、前記クーラントが、当該機械加工装置のすきま腐食を防止するための添加剤として 0.345 重量%以上の亜硝酸ナトリウムを含有することを特徴とする機械加工装置。

【請求項 3】 前記すきま腐食が防止される部材が、C 0.07～0.61 重量%を含有する機械構造用炭素鋼からなることを特徴とする請求項 2 に記載の機械加工装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、機械加工装置の構成部材のすきま腐食を防止することができるクーラント、およびそのクーラントを使用する機械加工装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

切削加工や研削加工の分野に広く使用される切削油剤（クーラントという。）には、鉋油をベースにし、水に希釈しないで使用する不水溶性クーラントと、鉋油、界面活性剤、有機アミン等を含有し、水に希釈して使用する水溶性クーラントとがある（J I S K 2 2 4 1 参照）。しかし、近年の生産性の向上に伴って機械加工条件や環境条件に対する要求がますます厳しくなっており、不水溶性クーラントを適用していた切削加工や研削加工の分野において、発煙、ミスト、引火等の問題が大きくクローズアップされている。このため、不水溶性クーラントが使用されていた旋削、穴あけ、フライス等の切削加工や研削加工の分野で、水溶性クーラントが広く使用されるようになってきた。

【0003】

このような水溶性クーラントとしては、(i)不水溶性クーラントの基油である鉱油に界面活性剤や有機アミン等を添加し、水に希釈できるようにしたエマルジョンタイプの水溶性クーラント、(ii)鉱油と界面活性剤とからなり、エマルジョンタイプのものよりも多量の界面活性剤を含有させたソリューションタイプの水溶性クーラント、(iii)不水溶性クーラントの基油である鉱油を含有させず、アミンや無機塩類のように主に水溶性物質を含有するソリューションタイプの水溶性クーラント、が開発されている。

【0004】

上記の水溶性クーラントのうち、鉱油を含有しないソリューションタイプの水溶性クーラントにおいては、その成分組成の特質上、局部腐食による機械部材の劣化に基づく問題、すなわち、局部腐食による機械部材の劣化が、機械加工装置の故障や事故を招く原因となったり、その機械加工装置により加工される製品の品質低下や製品価値を低下させる原因となるという問題がある。そうした局部腐食としては、例えば、研削盤や放電加工機などの工作機器のベースに用いられる直動案内装置（LMガイドともいう。）において、その摺動部に発生する孔食やすきま腐食がある。

【0005】

このような局部腐食の問題に対しては、例えば直動案内装置を構成する材料の耐食性素材への変更や、例えば特許文献1に記載のような転がり軸受けのシール性の改良などが検討されている。

【0006】

【特許文献1】

特開 2002-310171号公報（段落番号0009～0010）

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、ソリューションタイプの水溶性クーラントを使用する機械加工装置においては、上述した構成材料の耐食性部材への変更やシール性の改良などでは腐食抑制の本質的な解決を図ることができず、依然として局部腐食に基づく

機械装置の劣化をなくすことができないという問題があった。

【0008】

本発明は、上記課題を解決すべくなされたものであって、その目的は、機械加工装置の構成部材のすきま腐食を防止することができるクーラントを提供すること、およびそのクーラントを使用する機械加工装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するための本発明のクーラントは、ソリューションタイプのクーラントであって、機械加工装置のすきま腐食を防止するための添加剤として0.345重量%以上の亜硝酸ナトリウムを含有することを特徴とする。

【0010】

上記課題を解決するための本発明の機械加工装置は、ソリューションタイプのクーラントを使用する機械加工装置であって、前記クーラントが、当該機械加工装置のすきま腐食を防止するための添加剤として0.345重量%以上の亜硝酸ナトリウムを含有することを特徴とする。

【0011】

請求項3の発明は、請求項2に記載の機械加工装置において、前記すきま腐食が防止される部材が、C0.07～0.61重量%を含有する機械構造用炭素鋼からなることを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明のクーラントおよびそれを使用する機械加工装置について詳細に説明する。なお、本願において、重量%は質量%と同義である。

【0013】

本発明のクーラントは、研削盤や放電加工機などの機械加工装置に好ましく適用されているソリューションタイプのクーラントであって、そのクーラント中に、機械加工装置のすきま腐食を防止するための亜硝酸ナトリウムを含有させた点に特徴がある。クーラントの成分組成については、不溶性クーラントの基油である鉱油を含有せず、アミンや無機塩類のように主に水溶性物質を含有するクーラ

ントであれば特に限定されない。したがって、本発明に適用されるクーラントは、亜硝酸ナトリウムを添加することにより機械加工装置のすきま腐食が防止されることになるクーラントであればよく、その種類および含有成分は問わない。

【0014】

亜硝酸ナトリウムは、そうしたクーラント中に約 0.345 重量%以上の範囲で含有される。その範囲の亜硝酸ナトリウムを含有するクーラントは、C 0.07～0.61 重量%を含有する機械構造用炭素鋼からなる部材に対するすきま腐食の発生を抑制することができるという効果がある。亜硝酸ナトリウムの含有量が約 0.345 重量%未満では、C 0.07～0.61 重量%を含有する機械構造用炭素鋼からなる部材に対するすきま腐食の発生を十分に抑制することができない。一方、亜硝酸ナトリウムの含有量の上限については特に限定されないが、約 1.40 重量%添加するとすきま腐食を抑制する効果が飽和するので、上限を約 1.40 重量%と設定することもできる。

【0015】

本発明のクーラントは、C 0.07～0.61 重量%を含有する機械構造用炭素鋼からなる部材に対し、そのすきま腐食の発生を十分に抑制することができるが、その理由は、そうした炭素鋼が中間の酸に属するものであり、亜硝酸ナトリウムの NO_2 も中間の塩基に属するものであるので、両者は結合しやすく、その結果、すきま腐食の発生を抑制する皮膜の形成が容易となるためと考えられる。

【0016】

本発明のクーラントには、着色剤、防腐剤、防カビ剤、銅金属腐食防止剤、消泡剤、減圧剤、摩耗調整剤等が適宜添加されていてもよい。また、クーラントを構成する水としては、蒸留水、脱イオン水、水道水、工業用水等を使用することができる。

【0017】

本発明の機械加工装置は、上述したクーラントを使用するものであればよく、機械加工装置の種類は特に限定されない。なお、好ましい機械加工装置としては、例えば、C 0.07～0.61 重量%を含有する機械構造用炭素鋼で構成部材が作製された機械加工装置を好ましく挙げることができ、例えば、研削盤や放電

加工機などの工作機器のベースに用いられる直動案内装置（LMガイドともいう。）を挙げることができる。そうしたクーラントを使用する機械加工装置は、クーラント中の亜硝酸ナトリウムと炭素鋼とによりすきま腐食の発生を抑制する被膜が形成されるので、すきま腐食による機械部材の劣化の問題を解決することができる。

【0018】

【実施例】

以下、本発明について、すきま腐食に及ぼすクーラント中の亜硝酸ナトリウムの影響についての実験に基づいて、より詳しく説明する。

【0019】

すきま腐食を評価するための試験片として、直径10mm、高さ25mmのS45C（Cを約0.45重量%含有する機械構造用炭素鋼）からなる丸棒試料（表面状態は研削のまま）を用い、エタノールで脱脂後、銅線をはんだ付けにし上部および底部を塗料被覆したものにウレタンゴムリングをはめ込んだものを用いた。その試験片のすきま腐食を評価するための電解液として、本実験では0.1MNa₂CO₃溶液に、0.01MNaCl、界面活性剤を主成分とするクーラント、亜硝酸ナトリウム、硝酸ナトリウム等を添加したものを用いた。すきま腐食の評価は、その電解液に試験片を浸漬しポテンショ・ガルバノ・スタットを用い、脱気条件下での電気化学測定で評価した。なお、クーラントは、ノリタケケールNK-81L（（株）ノリタケカンパニーリミテド製）を用いた。その成分組成は、界面活性剤兼防錆剤（40～50重量%；有機酸アミン塩、ほう酸アミン塩、有機アミン、有機アマノイド系防錆剤）、非鉄金属防食剤（0.1重量%以下；トリアゾール系化合物）、防腐剤（0.2～0.5重量%；キシレノール系化合物）、水（50～60重量%）、である。

【0020】

（実験1）

先ず、すきま腐食に及ぼすクーラントの影響について検討した。図1は、0.1MNa₂CO₃+0.01MNaCl溶液中でクーラント濃度を変化させたときの電流－電位曲線を示している。

【0021】

図1からわかるように、電流密度の立ち上がり電位は、クーラントを添加することにより卑に移行し、ウレタンゴムリングによるすきま腐食がかなり促進されることが明らかになった。例えばクーラントを1重量%以上添加することにより、電位が200mV付近から立ち上がるようになり、すきま腐食がかなり促進されることが明らかになった。しかし、それ以上のクーラントを添加しても、その立ち上がり電位はあまり変化しなかった。また、クーラントを1重量%以上添加した場合には、400から600mV (vs. SCE) にかけて不働態域のような挙動を示していた。

【0022】

(実験2)

次に、すきま腐食に及ぼす亜硝酸ナトリウムの影響について検討した。図2は、 $0.1\text{M Na}_2\text{CO}_3 + 0.01\text{M NaCl} + 2\text{重量}\% \text{クーラント}$ 溶液中で亜硝酸ナトリウム濃度を変化させたときのすきま腐食電位の変化を示している。

図2からわかるように、亜硝酸ナトリウムが0.069重量%までは変化しないが、0.345重量%の亜硝酸ナトリウムでは電流電位曲線の立ち上がり電位が急激に貴に移行しているのが確認された。立ち上がり電位の貴への移行は、すきま腐食を防止する効果を示すものである。なお、亜硝酸ナトリウムを0.345重量%以上添加しても、その立ち上がり電位はあまり変化しないので、0.345重量%以上では亜硝酸ナトリウムの効果の差はないことがわかった。これより、 NaNO_2 を0.345重量%以上添加することにより高いすきま腐食防止効果が得られるということが明らかになった。

【0023】

(実験3)

次に、すきま腐食に及ぼす亜硝酸ナトリウムと界面活性剤の影響について検討した。図3は、 $0.1\text{M Na}_2\text{CO}_3 + 0.01\text{M NaCl} + 2\text{重量}\% \text{クーラント}$ 溶液中で、亜硝酸ナトリウム濃度を変化させたときのすきま腐食電位の変化を示している。なお、この水溶液に添加した界面活性剤は、アニオン系の界面活性剤であるスギムラ化学工業(株)の分子量400～450の石油スルホネートを

使用した。

【0024】

図3からわかるように、亜硝酸ナトリウムを0.069重量%添加すると、電流電位曲線の立ち上がり電位が急激に貴に移行しているのが確認された。立ち上がり電位の貴への移行は、すきま腐食を防止する効果を示すものである。なお、亜硝酸ナトリウムを0.069重量%以上添加しても、その立ち上がり電位はあまり変化しないので、0.069重量%以上では亜硝酸ナトリウムの効果の差はないことがわかった。これより、アニオン系の界面活性剤を微量添加したクーラント溶液中で、 NaNO_2 を0.069重量%以上添加することにより高いすきま腐食防止効果が得られるということが明らかになった。

【0025】

(実験4)

上述した実験1～3の結果に基づき以下の実験を行った。クーラントとして上述したノリタケクールNK-81L（（株）ノリタケカンパニーリミテド製）を用い、そこに亜硝酸ナトリウムを0.345重量%した研削液と、亜硝酸ナトリウムを添加しない研削液とを準備した。それらの研削液を使用する研削盤をそれぞれ準備した。

【0026】

亜硝酸ナトリウムを添加したクーラントを用いた研削加工装置では、その摺動部にすきま腐食が確認されなかったが、亜硝酸ナトリウムを添加していないクーラントを用いた研削加工装置では、その摺動部にすきま腐食が確認された。

【0027】

(評価結果)

以上の実験から明らかなように、クーラント中に亜硝酸ナトリウムを少量添加することにより、電流電位曲線の立ち上がり電位が貴に移行し、すきま腐食抑制効果が確認された。その理由は、試験片であるS45C（Cを約0.45重量%含有する機械構造用炭素鋼）の鉄成分は中間の酸に属するものであり、また NO_2 も中間の塩基に属するものであることから、両者が結合しやすく、その結果、すきま腐食の発生を抑制する皮膜形成が容易に起こると考えられる。

【 0 0 2 8 】**【発明の効果】**

以上説明したように、本発明のクーラントによれば、そのクーラントに含まれる亜硝酸ナトリウムが機械加工装置のすきま腐食を防止するように作用し、その結果、局部腐食による機械部材の劣化を抑制することができる。

【 0 0 2 9 】

また、そのクーラントを使用する本発明の機械加工装置は、局部腐食による機械部材の劣化に基づいた機械加工装置の故障や事故を招くことがなく、さらに、その機械加工装置により加工される製品の品質低下や製品価値を低下させる等の問題を起こさない。その結果、機械加工を、安定して安全に行うことができると共に、一定品質の加工材を安定して製造することができる。

【図面の簡単な説明】**【図 1】**

クーラントの濃度を変化させたときの電流－電位曲線である。

【図 2】

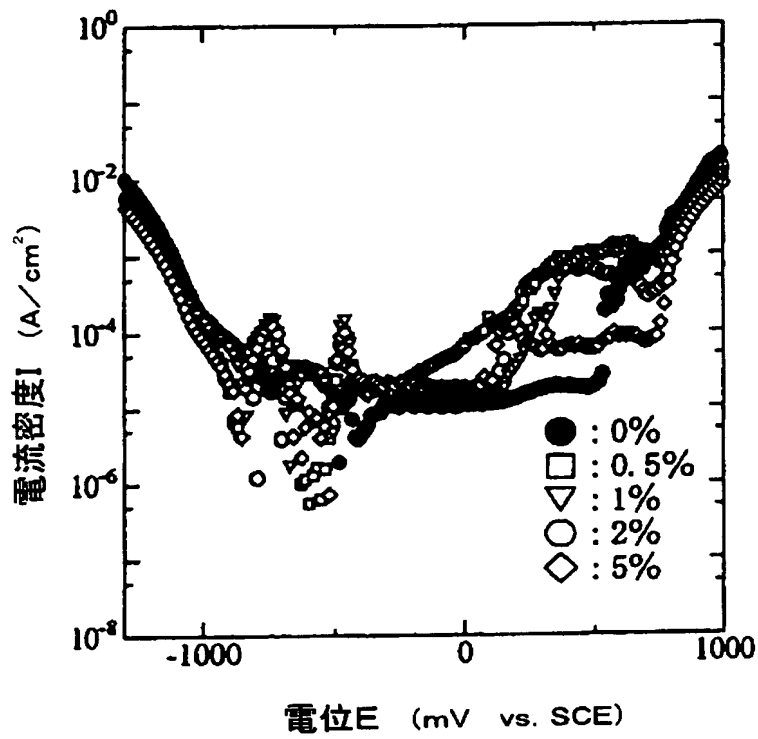
亜硝酸ナトリウムの濃度を変化させたときのすきま腐食電位の変化を示すグラフである。

【図 3】

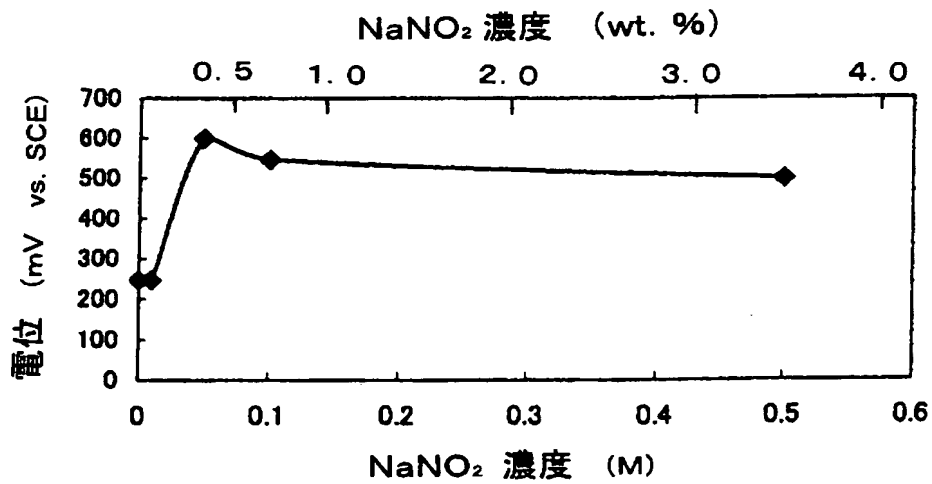
亜硝酸ナトリウムの濃度を変化させたときのすきま腐食電位の変化を示すグラフである。

【書類名】 図面

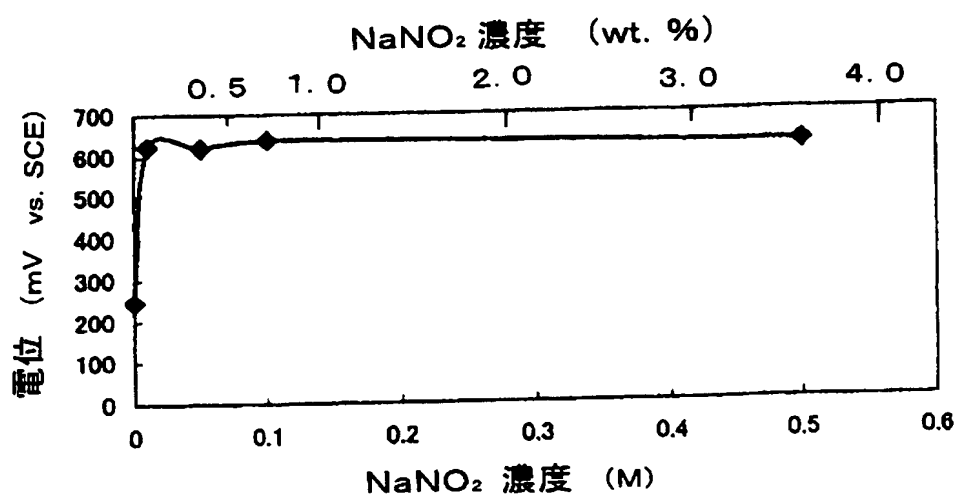
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 機械加工装置の構成部材のすきま腐食を防止することができるクーラント、およびそのクーラントを使用する機械加工装置を提供する。

【解決手段】 界面活性剤を主成分とするソリューションタイプのクーラントであって、機械加工装置のすきま腐食を防止するための添加剤として0.345重量%以上の亜硝酸ナトリウムを含有するクーラントにより、上記課題を解決した。また、本発明の機械加工装置は、上記クーラントを使用したものであって、特に、すきま腐食が防止される部材としては、C0.07～0.61重量%を含有する機械構造用炭素鋼が効果的であった。

特願 2003-038008

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[390029805]

1. 変更年月日

1993年10月12日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都品川区西五反田3丁目11番6号

氏 名

テイエチケー株式会社

2. 変更年月日

2002年11月12日

[変更理由]

名称変更

住 所

東京都品川区西五反田3丁目11番6号

氏 名

THK株式会社